

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Masahiro UEKAWA et al. :
Serial No. NEW : Attn: Application Branch
Filed August 1, 2001 : Attorney Docket No. 2001-1018A

#2 Priority
Papers
MR
10/16/01

OPTICAL DEVICE PERMITTING PASSIVE
ALIGNMENT OF LENS ELEMENT

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 274253/00, filed September 11, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masahiro UEKAWA et al.

By


Nils E. Pedersen

Registration No. 33,145

Attorney for Applicants

NEP/krl
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
August 1, 2001

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-274253

出 願 人

Applicant(s):

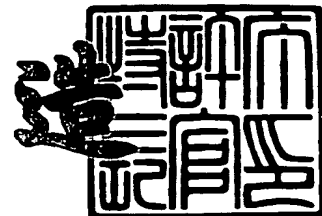
沖電気工業株式会社



2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3030643

【書類名】 特許願

【整理番号】 SA003577

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

【氏名】 上川 真弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

【氏名】 佐々木 浩紀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会
社内

【氏名】 高森 毅

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082050

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 幸男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058104

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 2 7 4 2 5 3

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100477

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の面にレンズ素子が形成された光学基板と、前記レンズ素子に光学的に結合される光学素子が設けられ、前記光学基板が実装される支持基板とを含む光学装置であって、前記光学基板は、その他方の面に、フォトリソエッチング技術により形成される凸部を備え、前記支持基板は、前記凸部を受け入れるべく適合しかつフォトリソエッチング技術により形成される凹部を備え、前記凸部および凹部の係合により、前記両基板の相対位置が規定されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】 前記凸部および前記凹部は、それぞれ対をなして形成されている請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 3】 前記凸部は、前記光学基板の前記他方の面から該面に直角に立ち上がり、円形横断面形状を有する請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 4】 前記支持基板は、前記レンズ素子に光学的に結合される前記光学素子が配置される面を有し、前記凹部は、前記光学素子が配置された前記面上で前記光学基板の前記凸部を受け入れるべく該光学基板の前記他方の面に向けて伸長しかつ前記支持基板の端面に至るエッチング溝からなる請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 5】 前記支持基板は、前記光学素子の 1 つである光ファイバを収容するためのエッチング溝がフォトリソエッチング技術を用いて形成された面を有する結晶基板からなり、前記凹部は、前記結晶基板の前記エッチング溝が形成された前記面に前記エッチング溝と平行に伸長しかつ前記支持基板の端面に至るエッチング溝からなる請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 6】 前記光学基板は石英基板であり、前記レンズ素子は、前記石英基板の一方の面に形成され、前記凸部は、前記石英基板の他方の面に塗布された感光性樹脂材料層の露光マスクを用いた選択露光により硬化した部分を除く不要部分をエッチング処理により除去して形成されている請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 7】 前記感光性樹脂材料層は UV 硬化型エポキシ樹脂材料からなる請求項 6 記載の光学装置。

【請求項 8】 前記光学基板はシリコン基板であり、前記レンズ素子は、前記シリコン基板の一方の面に形成され、前記凸部は、前記シリコン基板の他方の面に形成されるマスクを用いた選択エッチング処理により前記マスクから露出した不要部分を除去して形成されている請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 9】 前記支持基板は結晶基板からなり、前記凹部はマスクおよび異方性エッチングガスを用いた前記結晶基板への選択エッチング処理により形成された V 溝からなる請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 10】 前記支持基板は、ポリマー基板と、該ポリマー基板上に塗布された感光性樹脂材料層とから成り、該樹脂材料層には、露光マスクを用いた選択露光により前記樹脂材料層の硬化した部分を除く不要部分をエッチング処理により除去して形成された凹溝が、前記凸部を受け入れるための前記凹部として、形成されている請求項 1 記載の光学装置。

【請求項 11】 前記レンズ素子は CGH 素子である請求項 1 記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CGH 素子のようなレンズ素子と該レンズ素子に結合される光学素子とを含む光学装置に関し、特に、前記レンズ素子を含むこれら光学素子のアライメントを容易とする光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光学素子の光学的結合のためのアライメント方法に、例えば、Tanaka 氏等により、IEIC Trans. Electron. E80-C 第 107～111 頁（1997 年）で開示されているようなパッシブアライメント法がある。

この従来方法では、光ファイバと光源であるレーザチップとの両者の位置決めのために、シリコンプラットフォームと呼ばれる支持基板が用いられる。このシ

リコンプラットフォームには、光ファイバを受け入れるV字状のエッチング溝が形成され、レーザチップを受ける半田パッドが形成される。これらエッチング溝および半田パッドは、フォトリソエッチング技術を用いて形成されることから、試験光等を用いたいわゆるアクティブアライメント法を適用することなく、前記支持基板上で、例えば $1\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ のビームスポット径のビームを取り扱う両光学素子を、 $1\sim 2\mu\text{m}$ の許容誤差内で高精度に位置決めすることができる。

【0003】

前記した支持基板上の光学素子にレンズ素子を結合する場合、このレンズ素子が形成された光学基板と前記支持基板との正確なアライメントが必要となる。

レンズ素子のうち、Computer Generated Hologram（以下、単に、CGH素子と称する。）のようなレンズ素子は、半導体製造技術であるフォトリソ・エッチング技術を用いて光学基板にエッチング処理を施すことより、高精度で形成することができる。また、前記したエッチングに用いるマスクの組み合わせにより、微小なCGH素子に、光学レンズに見られるようなコリメート機能あるいは集光機能およびプリズムに見られるような偏向機能等の種々の光学特性を付与することができる。

このような微小なCGH素子を前記した支持基板上に位置決められた光学素子に組み合わせる場合、このCGH素子と支持基板上の光学素子との高精度での光学的結合を実現するために、CGH素子が形成された光学基板と、前記支持基板とを高精度で位置決めする必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は、前記したCGH素子のようなレンズ素子と、支持基板に位置決められかつ前記レンズ素子に光学的に結合される光学素子とを含む光学装置であって光学的結合が比較的容易かつ高精度で行い得る光学装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

〈構成〉

本願発明は、一方の面にレンズ素子が形成された光学基板と、前記レンズ素子に光学的に結合される光学素子が設けられ、前記光学基板が実装される支持基板とを含む光学装置であって、前記光学基板は、その他方の面に、フォトリソエッチング技術により形成される凸部を備え、前記支持基板は、前記凸部を受け入れるべく適合しかつフォトリソエッチング技術により形成される凹部を備え、前記凸部および凹部の係合により、前記両基板の相対位置が規定されていることを特徴とする光学装置。

【 0 0 0 6 】

〈作用〉

本発明によれば、前記レンズ素子に結合される前記光学素子が設けられる前記支持基板と、前記レンズ素子が形成された前記光学基板とは、フォトリソエッチング技術を利用して形成される前記凸部と前記凹部との係合により、相互に位置決められる。このフォトリソエッチング技術によれば、相互に係合する前記凸部および凹部を高精度で形成することが可能となることから、パッシブアライメント法により、前記支持基板上の前記光学素子と、前記光学基板に形成されたレンズ素子とを、比較的容易かつ高精度で結合することが可能となる。

【 0 0 0 7 】

前記凸部および前記凹部は、それぞれ対をなして形成することが望ましい。

前記凸部は、前記光学基板の前記他方の面から該面に直角に立ち上がり、円形横断面形状を有する凸部とすることが望ましい。

前記支持基板に設けられる前記凹部は、前記レンズ素子に光学的に結合される前記光学素子が配置される面上で前記光学基板の前記凸部を受け入れるべく該光学基板の前記他方の面に向けて伸長しかつ前記支持基板の端面に至るエッチング溝で構成することができる。

【 0 0 0 8 】

また、前記支持基板は、前記光学素子の1つである光ファイバを収容するためのエッチング溝がフォトリソエッチング技術を用いて形成された面を有する結晶基板で構成することができる。この結晶基板からなる支持基板の前記凹部は、前記結晶基板の前記エッチング溝が形成された前記面に前記エッチング溝と平行に

伸長しかつ前記支持基板の端面に至るエッチング溝で構成することができる。

【 0 0 0 9 】

また、前記光学基板は石英基板で構成することができる。前記レンズ素子は、前記石英基板の一方の面に形成される。前記凸部は、前記石英基板の他方の面に塗布された感光性樹脂材料層の露光マスクを用いた選択露光により硬化した部分を除く不要部分をエッチング処理により除去して形成することができる。

前記感光性樹脂材料層は、UV硬化型エポキシ樹脂材料で構成することができる。

【 0 0 1 0 】

また、前記光学基板はシリコン基板で構成することができる。前記レンズ素子は、前記シリコン基板の一方の面に形成される。前記凸部は、前記シリコン基板の他方の面に形成されるマスクを用いた選択エッチング処理により前記マスクから露出した不要部分を除去して形成することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記支持基板は、半導体結晶基板のような結晶基板で構成することができる。前記凹部は、マスクおよび異方性エッチングガスを用いた前記結晶基板への選択エッチング処理により形成されたV溝で構成することができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記支持基板は、ポリマー基板と、該ポリマー基板上に塗布された感光性樹脂材料層とで構成することができる。前記樹脂材料層には、露光マスクを用いた選択露光により前記樹脂材料層の硬化した部分を除く不要部分をエッチング処理により除去して形成された凹溝が前記凸部を受け入れるための前記凹部として形成される。

【 0 0 1 3 】

前記光学基板に形成される前記レンズ素子として、光の回折現象を利用した回折光学素子であるCGH素子の他、バルクレンズあるいは非球面レンズ等、種々のレンズ素子を採用することができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記支持基板には、前記した光ファイバの他、レーザダイオード或いは

フォトダイオードのような発光器等、種々の光学素子を設けることができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態について詳細に説明する。

〈具体例 1〉

図 1 は、本発明に係る光学装置の具体例 1 を概略的に示す斜視図である。

本発明に係る光学装置 1 0 は、レンズ素子が形成される光学基板 1 1 と、該光学基板が組み付けられる支持基板 1 2 とを備える。

【 0 0 1 6 】

光学基板 1 1 は、石英からなる。石英 1 1 は、例えば 5 0 0 ~ 5 0 0 0 μ m、より好ましくは 1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 μ m の厚さ寸法を有する。石英すなわち光学基板 1 1 の一方の面 1 1 a には、図示の例では、レンズ素子として、例えば 5 0 ~ 1 0 0 0 μ m、より好ましくは 1 0 0 ~ 8 0 0 μ m の直径を有する CGH 素子 1 3 が形成されている。また、光学基板 1 1 の他方の面 1 1 b には、一對の凸部 1 4 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

CGH 素子 1 3 は、従来よく知られているように、所望の回折光学特性に応じたマスクパターンを計算機により求め、各マスクパターンを用いたフォトリソグラフィ法により、光学基板 1 1 の一方の面 1 1 a にエッチング処理を施すことにより、形成される。これにより、例えば集光機能、コリメート機能あるいは偏向機能等、所望の 1 または複数の光学機能を有する CGH 素子 1 3 を形成することができる。この CGH 素子 1 3 のためのエッチング処理で、光学基板 1 1 の一方の面 1 1 a に、CGH 素子 1 3 との相対位置を特定するためのマーキング 1 5 を形成することが望ましい。

【 0 0 1 8 】

前記した CGH 素子 1 3 は、従来よく知られているように、半導体製造工程で用いられるフォトリソエッチング技術により形成されることから、光学基板 1 1 の面 1 1 a 上の所望箇所に 1 μ m 以下の許容誤差内で正確に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

光学基板 1 1 の他方の面 1 1 b に設けられた凸部 1 4 は、例えば UV 硬化型エポキシ樹脂のような感光膜を用いて形成されている。

すなわち、光学基板 1 1 の他方の面 1 1 b の全面に、UV 硬化型エポキシ樹脂材料のような感光性樹脂材料をほぼ均一塗布し、これにより、例えば 1 0 ～ 5 0 μm 、より好ましくは 5 0 ～ 2 0 0 μm のほぼ均一な厚さ寸法を有する感光性樹脂材料層を形成する。この樹脂材料層は、図示しない露光マスクを用いて選択露光を受ける。この露光により、前記樹脂材料層の露光を受けた部分 (1 4) が硬化する。露光後、例えばウエットエッチング処理により、前記樹脂材料層の前記した硬化部分 (1 4) を除く不要部分が除去され、これにより、例えば 1 2 5 μm の直径を有する円柱状の凸部 1 4 が形成される。

【 0 0 2 0 】

前記した凸部 1 4 の形成は、前記したように、露光マスクおよびエッチング処理を含むフォトリソエッチング技術を用いて形成され、しかも前記露光マスクは、CGH 素子 1 3 の形成時に形成されたマーキング 1 5 を用いて位置決めされることから、凸部 1 4 は、CGH 素子 1 3 に関して、1 μm 以下の高い精度で、位置決められ、形成される。

【 0 0 2 1 】

CGH 素子 1 3 に光学的に結合される光学素子は、図 1 に示す例では、光ファイバ 1 6 であり、該光ファイバを支持する支持基板 1 2 は、例えば従来よく知られてたシリコン結晶基板からなる。

支持基板 1 2 の上面 1 2 a には、CGH 素子 1 3 に光学的に結合される光ファイバ 1 6 を保持するための V 字溝 1 7 が形成されている。V 字溝 1 7 は、従来よく知られているように、フォトリソエッチング技術を利用して形成することにより、面 1 2 a 上に高精度で形成することができる。特に、支持基板 1 2 が前記した結晶基板から成るとき、エッチング処理として、結晶性を利用した異方性エッチング処理を行うことにより、特定の格子面により、一層正確な V 字溝を形成することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

支持基板 1 2 の上面 1 2 a には、光ファイバ 1 6 のための V 字溝 1 7 に加えて、光学基板 1 1 の対応する凸部 1 4 を受けるための一対のエッチング溝 1 8 が形成されている。一対のエッチング溝 1 8 は、V 字溝 1 7 と平行に伸び、支持基板 1 2 の両端面 1 2 b および 1 2 c に達する。

一対のエッチング溝 1 8 は、V 字溝 1 7 の形成のためのフォトリソエッチング処理で、単一のレジストマスクを用いて形成することができ、これにより各エッチング溝 1 8 は、V 字溝 1 7 に関して高精度で、位置決められ、形成される。

【 0 0 2 3 】

支持基板 1 2 の一方の端面 1 2 b に光学基板 1 1 の他方の面 1 1 b が当接するように、両基板 1 1 および 1 2 が組み立てられるとき、支持基板 1 2 の一対のエッチング溝 1 8 は、支持基板 1 2 の端面 1 2 b に開放する端部近傍で、対応する各凸部 1 4 の下縁部を受け入れる。

【 0 0 2 4 】

前記した凸部 1 4 と、エッチング溝 1 8 からなる凹部 1 8 との係合により、光学基板 1 1 と支持基板 1 2 との位置決めがなされ、必要に応じて光学基板 1 1 と 1 2 が固定的に結合される。

【 0 0 2 5 】

この両基板 1 1 および 1 2 の位置決めでは、凸部 1 4 が C G H 素子 1 3 に関して高精度で形成され、また凹部 1 8 が光ファイバ 1 6 を受け入れる V 字溝 1 7 すなわち光ファイバ 1 6 に関して高精度で形成されていることから、凸部 1 4 および凹部 1 8 との係合により、レンズ素子である C G H 素子 1 3 と、これに光学的に結合される光学素子である光ファイバ 1 6 との高精度での光軸合わせが実際の光を用いることなく可能となる。

【 0 0 2 6 】

このことから、従来のようなアクティブアライメント法を適用することなく、単に凸部 1 4 および凹部 1 8 を係合させることにより、図 1 に示すような x 軸、y 軸および z 軸方向の誤差が $1 \mu\text{m}$ 以下の精度で、しかも光軸の傾きのずれが約 0.19 度以下という実質的にずれを無視し得る角度の誤差範囲内で、C G H 素子 1 3 と光ファイバ 1 6 との光軸合わせであるアライメントを行うことができ、

両素子 13 および 16 を適切に結合することが可能となる。

【0027】

従って、本発明に係る光学装置 10 によれば、アクティブアライメント法を適用することなく、迅速かつ容易な光軸合わせのためのアライメントが可能となる。

【0028】

光学基板 11 に設けられる凸部 14 をその光学基板 11 と異なる材料である前記したような感光性樹脂材料で形成することに代えて、前記凸部を光学基板材料自体でこれに一体に形成することができる。この光学基板 11 から成る凸部は、光学基板 11 の他方の面 11b にフォトリソエッチング技術を施すことにより、光学基板 11 の面 11b の凸部となるべき部分を除く不要部分を除去することにより、形成することができる。

しかしながら、前記したとおり、光学基板 11 が石英から成る場合、該石英の適正なエッチング処理が容易ではないことから、前記したような感光性樹脂材料層のフォトリソエッチング技術により、凸部 14 を形成することが好ましい。

【0029】

また、光学基板 11 は、シリコン基板で構成することができる。シリコン基板は、石英基板に比較して、例えば塩素系あるいはフッ素系のエッチングガスを用いるエッチング処理により、高精度での加工が容易である。このことから、高精度の凸部 14 を光学基板 11 と一体に形成する上で、光学基板 11 にシリコン基板を用いることが有利である。

【0030】

〈具体例 2〉

図 1 の具体例 1 は、レンズ素子 13 に結合される光学素子が光ファイバ 16 の例を示した。図 2 の具体例 2 は、この光学素子がレーザダイオード 19 の例を示す。

レーザダイオード 19 は、従来よく知られた半導体チップの形態で形成されており、図示しない半田パッドを介してその発光面 19a を光学基板 11 のレンズ素子 13b に向けるべく、支持基板 12 の前記一方の端面 12b に沿わせてその

上面 1 2 a 上に固定されている。

【 0 0 3 1 】

レーザダイオード 1 9 のための前記した半田パッドは、従来よく知られているように、半導体製造技術を利用して支持基板 1 2 の面 1 2 a 上に、高精度で形成することができる。また、光学基板 1 1 の凸部 1 4 を受ける V 字溝 1 8 は、前記半田パッドにおけると同様に、フォトリソエッチング技術を利用して形成することにより、面 1 2 a 上に高精度で形成することができる。

【 0 0 3 2 】

従って、具体例 2 の光学装置 1 0 によれば、具体例 1 におけると同様に、単に凸部 1 4 および凹部 1 8 を係合させることにより、CGH 素子 1 3 とレーザダイオード 1 9 との光軸合わせであるアライメントを行うことができ、両素子 1 3 および 1 9 を適切に結合することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

具体例 2 では、レーザダイオードの例を示したが、これに代えて、例えばフォトダイオードのような種々の発光器、フォトトランジスタのような受光器あるいはその他の光学素子を支持基板 1 2 上に配置することができる。

【 0 0 3 4 】

〈具体例 3〉

図 3 に示す具体例 3 では、支持基板 1 2 に保持される光ファイバ 1 6 を収容するための V 字溝 1 7 が、光学基板 1 1 の一対の凸部 1 4 の一方を受ける凹部として、併用されている。また、両凸部 1 4 は、頂角を下方に向けて形成された三角形の横断面形状を有する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示す例では、光学基板 1 1 のレンズ素子 1 3 が形成された面 1 1 a と反対側の面 1 1 b の上半部には、前記したと同様な UV 硬化型エポキシ樹脂層 2 0 が形成されている。前記エポキシ樹脂層 2 0 は、透光性を示すことから、このエポキシ樹脂層 2 0 により、レンズ素子 1 3 への光の透過が阻止されることはない。

【 0 0 3 6 】

エポキシ樹脂層 2 0 の下縁には、該樹脂層と一体に凸部 1 4 が形成されている。

一方の凸部 1 4 は、支持基板 1 2 の上面 1 2 a に形成されたエッチング溝 1 8 に適合すべく、該溝の断面形状に対応する三角の横断面形状を有し、他方の凸部 1 4 は、光ファイバ 1 6 の端面を支持基板 1 2 の一方の端面 1 2 b から間隔をおいて受け入れる V 字溝 1 7 の端部に適合すべく、その溝 1 7 の断面形状に対応する三角の横断面形状を有する。

【 0 0 3 7 】

前記した一对の凸部 1 4 を含むエポキシ樹脂層 2 0 は、具体例 1 に沿って説明したと同様に、光学基板 1 1 の他方の面 1 1 b の全面に、UV 硬化型エポキシ樹脂材料をほぼ均一塗布した後、該エポキシ樹脂材料に図示しない露光マスクを用いて選択露光を施し、この選択露光により硬化した部分（1 4 および 2 0）を除く不要部分を除去することにより、形成することができる。

【 0 0 3 8 】

前記したとおり、具体例 3 の凸部 1 4 は、フォトリソエッチング技術を用いて形成されることから、レンズ素子 1 3 に関して、高精度で形成することができる。従って、両凸部 1 4 と、対応する凹部 1 7 および 1 8 との係合により、具体例 1 および 2 に示したと同様に、レンズ素子 1 3 と光ファイバ 1 6 との高精度でのアライメントが容易に行える。

【 0 0 3 9 】

エポキシ樹脂層 2 0 の下縁に設けられる凸部 1 4 の断面形状は、前記した三角形状に代えて、半円横断面形状の他、凹部 1 7 および 1 8 に受け入れられる種々の断面形状を採用することができる。

【 0 0 4 0 】

〈具体例 4〉

図 4 に示す具体例 4 では、支持基板 1 2 は、ポリエチレンテレフタレート（PET）のようなポリマーから成る基板層 2 1 と、該基板層上に形成された例えば UV 硬化型エポキシ樹脂層 2 2 とから成る。

【 0 0 4 1 】

UV硬化型エポキシ樹脂層 2 2 は、基板層 2 1 の上面 2 1 a 上で、支持基板 1 2 の幅方向へ相互に間隔をおいて該支持基板の一端 1 2 b から他方の端面 1 2 b へ向けて伸長する帯状部分 2 2 a からなり、各帯状部分 2 2 a 間で、光ファイバ 1 6 を受ける凹部 1 7、対応する凸部 1 4 を受けるそれぞれの凹部 1 8 が規定されている。

【 0 0 4 2 】

前記UV硬化型エポキシ樹脂層 2 2 の各帯状部分 2 2 a は、基板層 2 1 の上面 2 1 a の全面に、UV硬化型エポキシ樹脂材料をほぼ均一塗布した後、該エポキシ樹脂材料に図示しない露光マスクを用いて選択露光を施し、この選択露光により硬化した部分（2 2 a）を除く不要部分をエッチング処理で除去することにより、形成することができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示す例では、各凹部 1 7 および 1 8 は、基板層 2 1 の上面 2 1 a により規定される底部 1 7 a、1 8 a と、該底部の両側縁から直角に立ち上がる一対の側壁部 1 7 b、1 8 b とで規定される全体に U 字状のエッチング溝が示されている。U 字溝 1 7 の幅寸法は、該溝に受け入れられる凸部 1 4 の下縁部を受け入れるに必要な幅寸法であれば、凸部 1 4 の直径よりも小さな値に設定することができ、同様に、U 字溝 1 8 の幅寸法は、これに受け入れられる光ファイバ 1 6 の外径（直径）よりも小さな値に設定することができる。

【 0 0 4 4 】

また、各 U 字溝 1 7 および 1 8 の断面形状は、V 字形状等、適宜選択することができる。また、基板層 2 1 は、ポリマーに代えて、種々の材料を適用することができる。

【 0 0 4 5 】

前記したところでは、光学基板 1 1 に単一の CGH 素子が設けられた例について説明したが、この CGH 素子に代えて、バルクレンズあるいは非球面レンズ等の必要数のレンズ素子を光学基板 1 1 に形成することができ、またこの複数のレンズ素子に対応して支持基板 1 2 に複数の光学素子を配置することができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、前記したように、CGH素子のようなレンズ素子が形成された光学基板と、前記レンズ素子に光学的に結合される光学素子が高精度で位置決められる支持基板とは、フォトリソエッチング技術を用いてそれぞれに高精度に形成された凸部および凹部の係合により、高精度で相互の位置決めがなされることから、前記レンズ素子と該レンズ素子に光学的に結合される前記光学素子とを比較的容易かつ高精度で結合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る光学装置の具体例 1 を示す斜視図である。

【図 2】

本発明に係る光学装置の具体例 2 を示す斜視図である。

【図 3】

本発明に係る光学装置の具体例 3 を示す斜視図である。

【図 4】

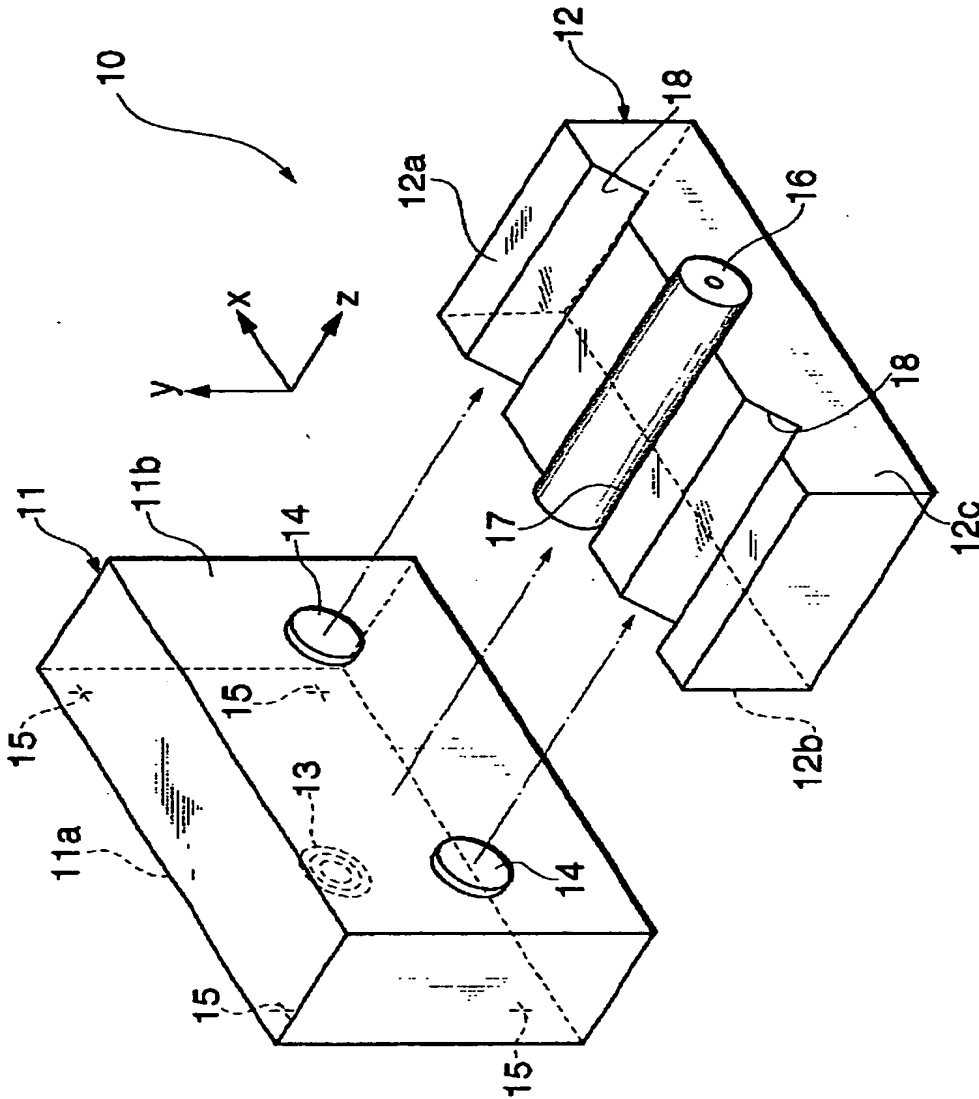
本発明に係る光学装置の具体例 4 を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0 光学装置
- 1 1 光学基板
- 1 2 支持基板
- 1 3 レンズ素子 (CGH素子)
- 1 4 凸部
- 1 6、1 9 光学素子
- 1 7、1 8 凹部 (エッチング溝)
- 2 1 基板層 (ポリマー基板)
- 2 2 UV硬化型エポキシ樹脂層

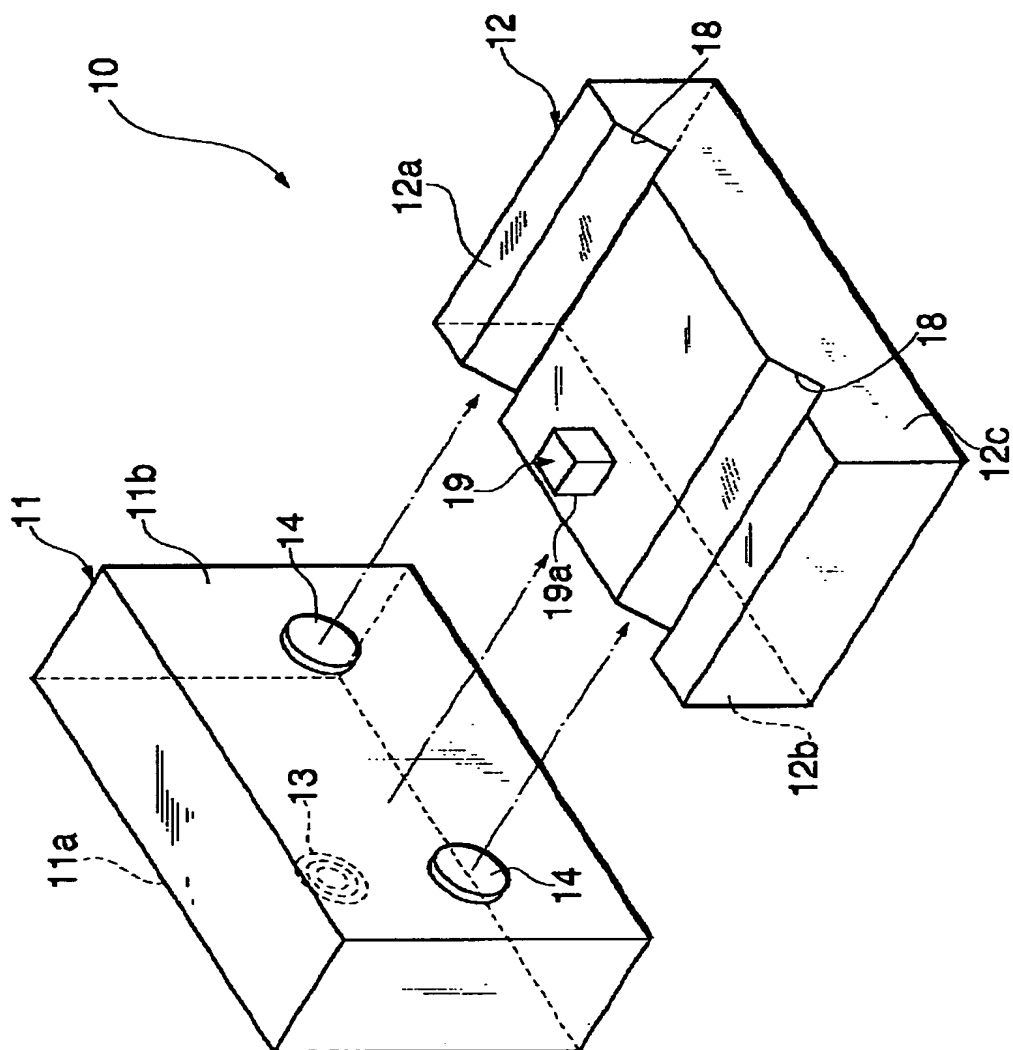
【書類名】 図面

【図 1】



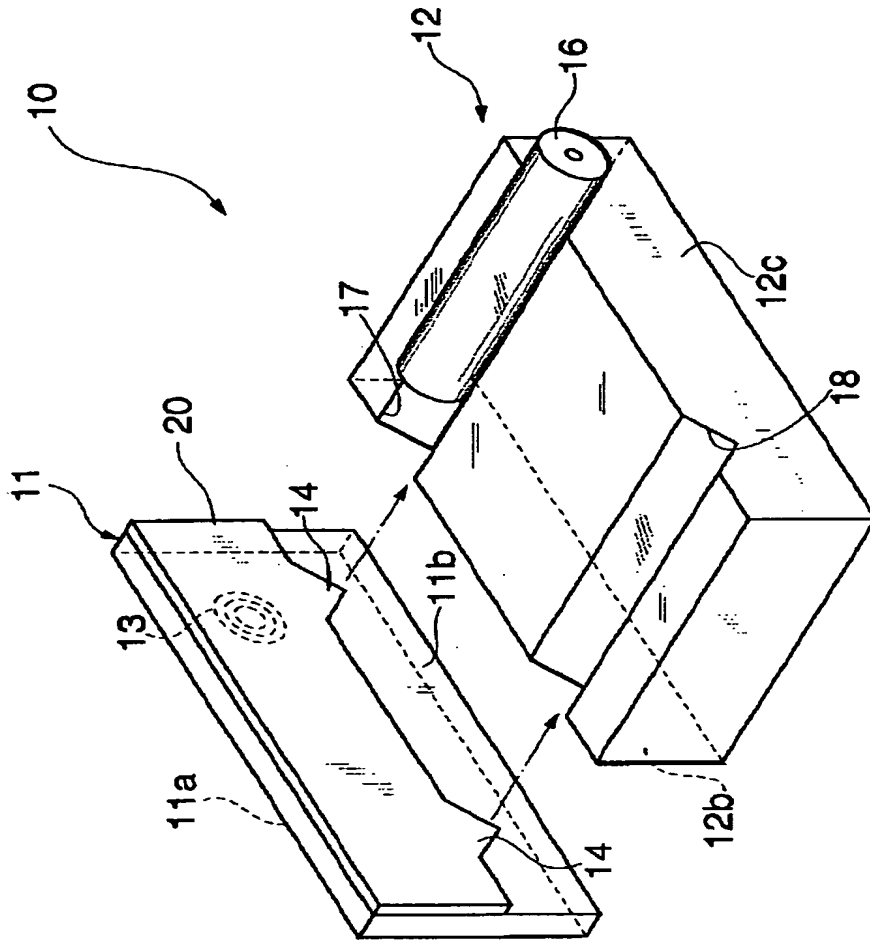
具体例 1

【図 2】



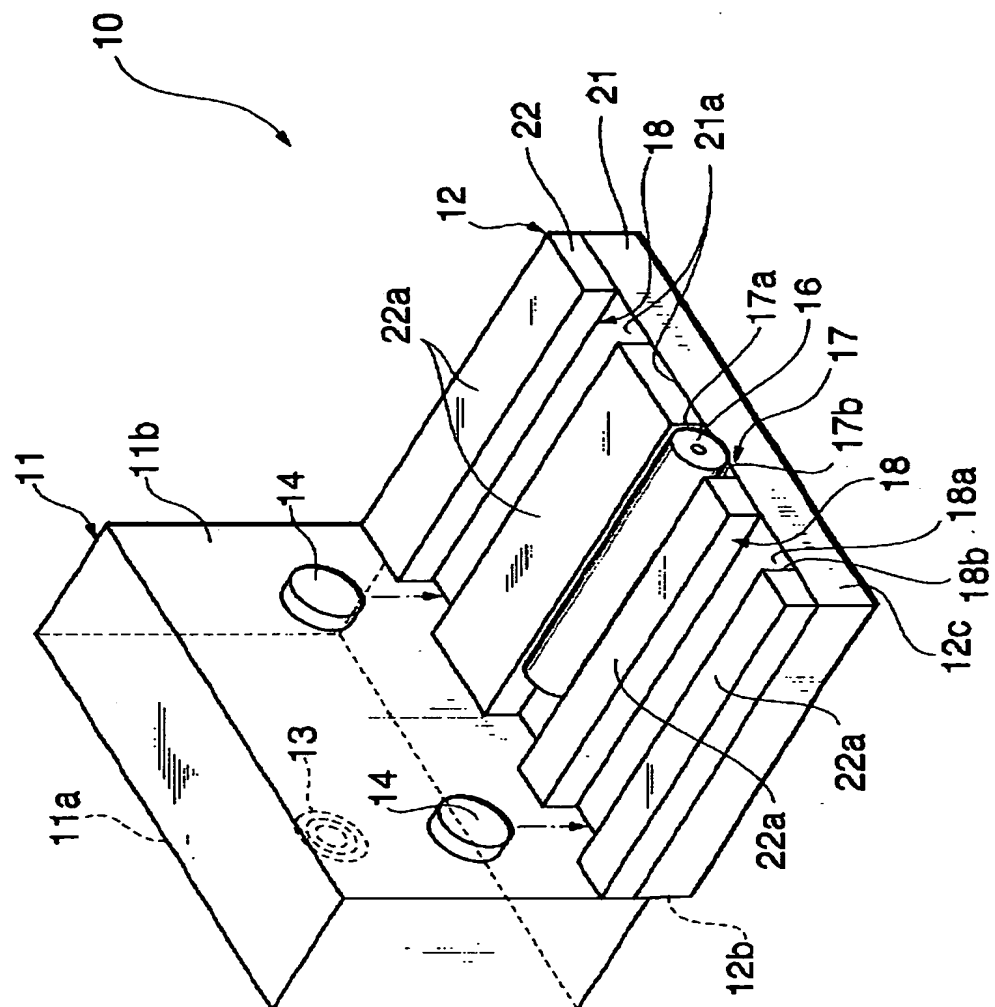
具体实例 2

【図3】



具体例 3

【図 4】



具体例 4

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学的結合が比較的容易かつ高精度で行い得る光学装置を提供する。

【解決手段】 レンズ素子 1 3 が形成された光学基板 1 1 と、レンズ素子に光学的に結合される光学素子 1 6、1 9 が設けられ、光学基板 1 1 が実装される支持基板 1 2 とを含む光学装置 1 0。光学基板にはフォトリソエッチング技術により形成された凸部 1 4 が設けられ、支持基板には凸部を受け入れるべく適合しかつフォトリソエッチング技術により形成される凹部 1 7、1 8 が設けられている。両基板 1 1、1 2 は、前記凸部および凹部の係合により、それらの相対位置が規定されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-274253
受付番号	50001154776
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 9月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 9月11日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名 沖電気工業株式会社